

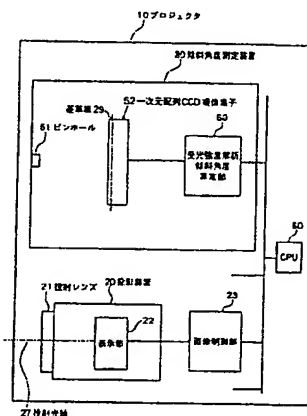
(43) Date of publication of application: 24.03.05

(72) Inventor: TAMURA YOICHI  
KATAOKA TORU

axis 27 on a reference surface 28, and controls an image control part 23 so as to eliminate the distortion of a screen.

COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIP

**SOLUTION:** Uniform high-luminance light is projected to the projection surface from the projection lens 21 of a projecting device 20 and passes through one pinhole 51 provided on the front wall surface of the projector 10 at a specified interval from the projection optical axis 27, and reflected light is received by a one-dimensional array CCD imaging device 52 provided in a line with the perpendicularly upper part of the optical axis 27 as center on an inside reference line 29, and a received light intensity analyzing tilt angle calculation part 53 specifies a position where the light intensity is the largest on the reference line 29 on the basis of the result of measuring the light intensity of the imaging device 52, sets an angle formed by a line linking the specified position and the pinhole 51 with a line passing through the pinhole 51 and parallel with the optical axis 27 as the tilt angle between the projection surface 70 and a surface perpendicular to the optical



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-77993

(P2005-77993A)

(43) 公開日 平成17年3月24日 (2005.3.24)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>G03B 21/14  
H04N 5/74

F I

G03B 21/14  
H04N 5/74E  
D

テーマコード (参考)

2K103  
5C058

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-311346 (P2003-311346)  
(22) 出願日 平成15年9月3日 (2003.9.3)(71) 出願人 300016765  
NECビューテクノロジー株式会社  
東京都港区芝五丁目37番8号  
(74) 代理人 100123788  
弁理士 宮崎 昭夫  
(74) 代理人 100088328  
弁理士 金田 暢之  
(74) 代理人 100106297  
弁理士 伊藤 克博  
(74) 代理人 100106138  
弁理士 石橋 政幸  
(72) 発明者 田村 陽一  
東京都港区芝五丁目37番8号 NECビ  
ューテクノロジー株式会社内

最終頁に続く

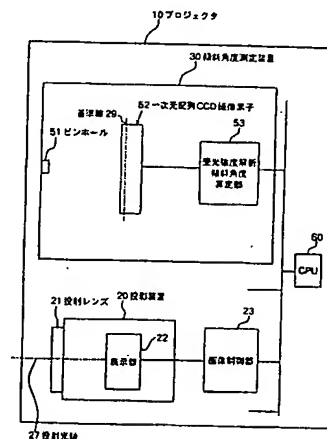
(54) 【発明の名称】 傾斜角度測定装置を有するプロジェクタ

## (57) 【要約】

【課題】 映像の歪補正のために投射面のプロジェクタの投射光軸に対する傾斜角度を低コストで測定できる傾斜角度測定装置を有するプロジェクタを提供する。

【解決手段】 投影装置20の投射レンズ21から均一な高輝度光を投射面に投射し、投射光軸27から所定の間隔においてプロジェクタ10の前壁面に設けられた1個のピンホール51を通して、内部の基準線29上に投射光軸27の垂直上方を中央として一列に設けられた一次元配列CCD撮像素子52で反射光を受光し、受光強度解析傾斜角度算定部53が、一次元配列CCD撮像素子52の光強度測定結果から、基準線29上で最も光強度の大きい位置を特定し、その位置とピンホール51とを結ぶ直線とピンホール51を通る投射光軸27に平行な直線とのなす角度を、基準面28上での投射面70と投射光軸27に垂直な面との傾斜角度として、画面の歪をなくするように画像制御部23を制御する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

プロジェクトの投影装置の投射光軸と投射面との傾斜角度を算定する傾斜角度測定装置を有し、算定した傾斜角度に従って表示部の出力映像を制御することにより前記投射面の画像の歪を補正するプロジェクトにおいて、

前記投影装置は、該投影装置の投射レンズから均一な高輝度光を前記投射面に投射する高輝度光出力機能を有し、前記傾斜角度測定装置は、壁面に設けられた 1 個の導光部と一次元配列 CCD 撮像素子と受光強度解析傾斜角度算定部とを有し、

前記導光部は、前記傾斜角度が求められる前記投射光軸を含む基準面に対して垂直方向に該投射光軸から所定の間隔をおいて前記プロジェクトの前壁面に設けられ、

前記一次元配列 CCD 撮像素子は、前記プロジェクト内部に、前記導光部を通過する前記高輝度光の前記投射面からの反射光を受光するように、前記基準面に平行な面と前記投射光軸に垂直な面との交線である基準線上に前記投射光軸の垂直上方を中央として一列に設けられ、

前記受光強度解析傾斜角度算定部は、前記一次元配列 CCD 撮像素子による光強度測定結果から、最も光強度の大きい CCD 固体撮像素子の位置と前記導光部とを結ぶ直線と該導光部を通る前記投射光軸に平行な直線とのなす角度を、前記基準面上での前記投射面と前記投射光軸に垂直な面との傾斜角度として、前記表示部の出力映像を制御することを特徴とする傾斜角度測定装置を有するプロジェクト。

## 【請求項 2】

測定される傾斜角度が水平面上における前記投射光軸と前記投射面の傾斜角度であり、前記導光部が前記投射光軸に対し垂直方向に配置されている、請求項 1 に記載の傾斜角度測定装置を有するプロジェクト。

## 【請求項 3】

さらに、前記傾斜角度測定装置は前記プロジェクトの前記投射光軸を含む垂直面上における前記投射光軸の傾斜角度を検出する垂直方向傾斜センサを有し、該垂直方向傾斜センサで検出された垂直面上の傾斜角度と前記一次元配列 CCD 撮像素子を用いて算定された水平面上の傾斜角度とを組み合わせる前記表示部の出力映像が制御される、請求項 2 に記載の傾斜角度測定装置を有するプロジェクト。

## 【請求項 4】

測定される傾斜角度が垂直面上における前記投射光軸と前記投射面の傾斜角度であり、前記導光部が前記投射光軸に対し水平方向に配置されている、請求項 1 に記載の傾斜角度測定装置を有するプロジェクト。

## 【請求項 5】

測定される傾斜角度が水平面上の前記投射光軸と前記投射面の傾斜角度、および垂直面上の前記投射光軸と前記投射面の傾斜角度であり、前記導光部が前記投射光軸に対し垂直方向、および水平方向に配置され、それぞれに対して前記一次元配列 CCD 撮像素子が設けられている、請求項 1 に記載の傾斜角度測定装置を有するプロジェクト。

## 【請求項 6】

前記高輝度光出力機能を有する出力部は画像制御部と液晶表示部とを有する、請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項に記載の傾斜角度測定装置を有するプロジェクト。

## 【請求項 7】

前記高輝度光出力機能を有する出力部は画像制御部と DMD（デジタルマイクロミラーデバイス）表示部とカラーホイールと光源とを有する、請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項に記載の傾斜角度測定装置を有するプロジェクト。

## 【請求項 8】

前記導光部が投射装置の壁面に設けられたピンホールである、請求項 1 から請求項 7 の何れか 1 項に記載の傾斜角度測定装置を有するプロジェクト。

## 【請求項 9】

前記導光部が投射装置の壁面に設けられた光学レンズである、請求項 1 から請求項 7 の

何れか1項に記載の傾斜角度測定装置を有するプロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はプロジェクタに関し、特に使用するプロジェクタの投影装置の投射光軸と投射面との傾斜角度を算定するための傾斜角度測定装置を有するプロジェクタに関する。

【背景技術】

【0002】

液晶技術やDLP（商標）（デジタルライトプロセッシング）技術の急速な進展に伴うプロジェクタの小型化・高性能化により、画像投射を目的とするプロジェクタの用途も拡大し、家庭内でのディスプレイ型テレビに代わる大型の表示装置としても注目されている。

【0003】

しかし、プロジェクタはディスプレイ型テレビと違って映像面がスクリーンであったり壁であったりするためにプロジェクタの投射光軸と投射面との相対関係によって映像に歪を生ずるといった問題点がある。液晶プロジェクタの据付角度の検出手段と液晶プロジェクタと投射対象との間の距離を検出する距離検出手段を有し、両検出結果から算出された角度によって液晶表示ユニットの角度を調整する方法が開示されている（特許文献1参照）。この場合液晶表示ユニットの角度を機械的に調整する必要がある。また、角度制御可能なレーザポイントの光点を曲面のスクリーンに投影し、一方、計測用点画像を生成してプロジェクタからスクリーンに投影し、カメラで撮影して光点と点画像との位置計測を行って点画像を移動しながら両点が一致したときに点画像のフレームメモリ上の画素座標を光点の入力画像上の座標に置換して座標変換パラメータメモリに設定する歪補正方法が開示されている（特許文献2参照）。この場合レーザポイントの角度を制御する必要があり、構造が複雑となる。

【0004】

一方、スクリーンのプロジェクタの投射光軸に対する垂直方向および水平方向の傾斜がわかればプロジェクタのフレームメモリの座標を変換したりすることによって歪のない映像をスクリーンに投影する技術は実用化されている。このため特に歪みの原因となりやすい垂直方向の傾斜を測定するために、スクリーンが垂直に設置されているという前提でプロジェクタの垂直の傾きを重力センサで検知し、その傾きに見合った歪み補正を行うプロジェクタは既に開示されて発売されている（特許文献3参照）。

【特許文献1】特開平9-281597号公報

【特許文献2】特開2001-169211号公報

【特許文献3】特開2003-5278号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献3に記載の方法はスクリーンが垂直に設置されているという前提であり、スクリーンが垂直に設置されていない場合やプロジェクタの投射光軸に対し水平方向に傾斜している場合には正確な歪み補正を行うことができないという問題がある。本発明者は、映像の歪補正のためにスクリーンの液晶プロジェクタの投射光軸に対する垂直方向および水平方向の傾斜角度をレーザポイントと撮像素子を有するデジタルカメラを用いて正確に測定できる傾斜角度測定装置を有する液晶プロジェクタを発明して特願平2003-143501号で出願した。特願平2003-143501号で開示された傾斜角度測定装置はスクリーンに対するプロジェクタの角度を正確に取得する手段としては非常に優れているが、その構成機器に二次元配列撮像素子を有するデジタルカメラを用いるためにコストが高くなっている。

【0006】

本発明の目的は、映像の歪補正のためにプロジェクタの投射光軸に対するスクリーンの

垂直方向および水平方向の傾斜角度を低コストで測定できる傾斜角度測定装置を有するプロジェクトを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の傾斜角度測定装置を有するプロジェクトは、

プロジェクトの投影装置の投射光軸と投射面との傾斜角度を算定する傾斜角度測定装置を有し、算定した傾斜角度に従って表示部の出力映像を制御することにより投射面の画像の歪を補正するプロジェクトにおいて、投影装置は、その投影装置の投射レンズから均一な高輝度光を投射面に投射する高輝度光出力機能を有し、傾斜角度測定装置は、壁面に設けられた1個の導光部と一次元配列CCD撮像素子と受光強度解析傾斜角度算定部とを有している。

【0008】

導光部は、傾斜角度が求められる投射光軸を含む基準面に対して垂直方向にその投射光軸から所定の間隔をおいてプロジェクトの前壁面に設けられており、一次元配列CCD撮像素子は、プロジェクト内部に、導光部を通過する高輝度光の投射面からの反射光を受光するように、基準面に平行な面と投射光軸に垂直な面との交線である基準線上に投射光軸の垂直上方を中央として一列に設けられている。

【0009】

受光強度解析傾斜角度算定部は、一次元配列CCD撮像素子による光強度測定結果から、最も光強度の大きいCCD固体撮像素子の位置と導光部とを結ぶ直線とその導光部を通る投射光軸に平行な直線とのなす角度を、基準面上での投射面と投射光軸に垂直な面との傾斜角度として、表示部の出力映像を制御する。

【0010】

基準面は水平であっても垂直であってもよく、水平と垂直のそれぞれに対して導光部と一次元配列CCD撮像素子を有していてもよい。

【発明の効果】

【0011】

本発明は、容易に投影装置の投射光軸と投射面との垂直方向および／または水平方向の傾斜角度を算出できるので、表示部の映像の画面への配置を移動させることによって投射面に投射された画像を正しい状態に修正することができるという効果がある。

【0012】

これは、投影装置の投射レンズから均一な高輝度光を投射面に投射し、傾斜角度が測定される投射光軸を含む基準面に垂直方向に投射光軸から所定の間隔をおいてプロジェクトの前壁面に設けられた1個の導光部を通して、プロジェクト内部の基準面に平行な基準線上に一列に配置された一次元配列CCD撮像素子で反射光を受光し、受光強度解析傾斜角度算定部が一次元配列CCD撮像素子の光強度測定結果から、最も光強度の大きいCCD固体撮像素子の位置と導光部とを結ぶ直線とその導光部を通る投射光軸に平行な直線とのなす角度を、基準面上での投射面と投射光軸に垂直な面との傾斜角度として、画面の歪をなくするように画像表示部を制御できるからである。

【0013】

また、本発明の傾斜角度測定装置は低いコストで構成できるという効果がある。これはコストの高い二次元配列撮像素子を有するデジタルカメラを使用せずコストの安い一次元配列CCD撮像素子を用いる構成となっているからである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

次に、本発明の最良の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施例の傾斜角度測定装置を有するプロジェクトの模式的ブロック構成図であり、図2は本発明の第1の実施例の傾斜角度測定装置を有するプロジェクトの模式図であり(a)は正面図、(b)は側面図、(c)は上面図であり、図3は投影装置から投射面に投射された均一な高輝度光の反射光の状態を示す模式図であり(a)は投射光軸と投射面との

傾斜角度が $90^\circ$ の状態、(b)は第1の傾斜角 $\alpha$ の場合、(c)は第1の傾斜角よりも小さい第2の傾斜角 $\beta$ の場合であり、(d)は投射面に対する光線の入射角度と反射光線の反射角度による光強度の分布であり、図4は基準線上のCCD固体撮像素子の位置と、それぞれのCCD固体撮像素子の計測した光強度を示すグラフの模式図であり、(a)は投射光軸と投射面との傾斜角度が $90^\circ$ の状態、(b)は第1の傾斜角の場合、(c)は第2の傾斜角の場合である。ここでは導光部をピンホールとして説明するが、後述のように光学レンズであってもよい。

【0015】

本発明のプロジェクタ10は、投影装置20の投射光軸27と投射面70との傾斜角度を算定する傾斜角度測定装置30を有しており、算定した傾斜角度に従って表示部22の出力映像を制御することにより投射面70の画像の歪を補正する。 10

【0016】

投影装置20は、投射レンズ21から均一な高輝度光を投射面70に投射する高輝度光出力機能を有しており、傾斜角度測定装置30は、傾斜角度が測定される投射光軸27を含む基準面28から垂直方向に所定の間隔をおいてプロジェクタ10の前面に設けられたピンホール51と、そのピンホール51を通過する投射面70からの高輝度光の反射光32を受光するようにプロジェクタ10の内部に、基準面28に平行で投射光軸27に垂直な面との交線である基準線29上に投射光軸27の垂直上方を中央として一列に設けられた一次元配列CCD撮像素子52と、受光強度解析傾斜角度算定部53とを備えており、受光強度解析傾斜角度算定部53は、一次元配列CCD撮像素子52の光強度測定結果から、基準線29で最も光強度の大きい位置を特定し、その位置とピンホール51とを結ぶ直線とピンホール51を通る投射光軸27に平行な直線とのなす角度を、基準面28上での投射面70と投射光軸27に垂直な面との傾斜角度として、表示部22の出力映像を制御する。 20

【実施例】

【0017】

次に、本発明の第1の実施例について図面を参照してさらに詳細に説明する。第1の実施例の主要な構成と動作は上述の最良の実施の形態と同じである。図1に示されるようにプロジェクタ10は投射レンズ21と表示部22を有する投影装置20と、表示部22の映像を制御する画像制御部23と、傾斜角度測定装置30と、全体の動作を制御するCPU60とを備える。投影装置20は、傾斜角度測定時に投射レンズ21から最高輝度の白となるような均一な高輝度光を映像として投射面70に投射する高輝度光出力機能を有しており、傾斜角度測定装置30はプロジェクタ10の前壁面に設けられたピンホール51と、ピンホール51から入光した投射面70からの高輝度光の反射光32を受光する一次元配列CCD撮像素子52と、一次元配列CCD撮像素子52が測定した光強度を解析して投射面70に対する投影装置20の垂直または水平方向の傾斜を算出する受光強度解析傾斜角度算定部53とを備える。 30

【0018】

プロジェクタ10は液晶プロジェクタでもDLP（登録商標）（デジタルライトプロセッシング）方式のプロジェクタであっても本発明は適用でき、液晶プロジェクタの場合の表示部22は液晶表示部となり、DLP方式のプロジェクタの場合の表示部22はDMD（デジタルマイクロミラーデバイス）表示部、カラーホイール、光源を備える。 40

【0019】

図2に示されるようにピンホール51は、傾斜角度が求められる投射光軸27を含む基準面28に対して垂直方向に投射光軸27から所定の間隔をおいてプロジェクタ10の筐体の前壁面に設けられ、一次元配列CCD撮像素子52は、プロジェクタ10の筐体の内部に、ピンホール51を通過する高輝度の投射光31の投射面70からの反射光32を受光するように、基準面28に平行な面と投射光軸27に垂直な面との交線である基準線29上に投射光軸27の垂直上方を中央として一列に設けられている。

【0020】

図3(d)の左側に示すように、投射光31の方向と投射面70とが直交していれば入射方向で最も強い反射光32が得られ反射角度に対応して光強度は減少する。図3(d)の右側に示すように、投射光31の方向と投射面70とが傾斜していれば投射面70に対し投射光31と対称な方向で最も強い主反射光33が得られこの方向からの垂直に対応して光強度は減少する。従って光軸27の方向と主反射光33の方向との間の角度が特定できれば、この角度が基準面28上の光軸27に垂直な面と投射面70と間の傾斜角となる。

#### [0021]

従って、図3(a)に示すように投射光軸37が投射面70と直交していれば、一次元配列CCD撮像素子52の中央の素子の光強度が最も強くなり、左右に離れるに従って中央の素子の光強度よりも弱くなる。基準線29を横軸とし各位置における素子の光強度を縦軸として表示すると図4(a)となる。図3(b)に示すように投射光軸37が投射面70と第1の角度 $\alpha$ で交差している場合には、投射光31と主反射光33が一致する方向、即ち投射光軸27を含む垂直面と $(90^\circ - \alpha)$ の方向の反射光が最高となり、この $(90^\circ - \alpha)$ は基準面28上での投射面70と投射光軸27に垂直な面との傾斜角度である。

基準線29を横軸とし各位置における素子の光強度を縦軸として表示すると図4(b)となる。図3(c)に示すように投射光軸37が投射面70と第1の角度 $\alpha$ よりも少ない第2の角度 $\beta$ で交差した場合には、最高の光強度の位置は図4(c)に示すようにさらに左に移動し、投射光軸27を含む垂直面と $(90^\circ - \beta)$ の方向の反射光が最高となり、この $(90^\circ - \beta)$ が基準面28上での投射面70と投射光軸27に垂直な面との傾斜角度である。

#### [0022]

受光強度解析傾斜角度算定部53は、一次元配列CCD撮像素子52の光強度測定結果から最高値82の横軸上の位置を求める。上述のようにピンホール51を経由する反射光32が投射光3.1と一致する、即ち投射光31と投射面70とが直交するときに反射光32は最大になる。ここで一次元配列CCD撮像素子52の最高の光強度の素子の位置とピンホール51とを結ぶ反射光32、即ち投射光31と投射面70とが直交しているのので、基準線29上の最高値82の位置とピンホール51とを結ぶ直線とそのピンホール51を通る投射光軸27に平行な直線とのなす角度を、基準面28上での投射面70と投射光軸27に垂直な面との傾斜角度として、表示部22の出力映像を制御する。

#### [0023]

図5は一次元配列CCD撮像素子52の光強度から表示部22の出力映像を修正する過程を示す模式的流れ図である。受光強度解析傾斜角度算定部53が、一次元配列CCD撮像素子52の光強度の分布から最高の光強度の位置を解析し(ステップS1)、これを基に演算またはテーブル参照により投影装置20の投射光軸27と投射面70との傾斜角度を生成し(ステップS2)、生成した傾斜角度を受けて画像制御部23はLSI制御パラメータを生成し(ステップS3)、プロジェクト用画像処理LSIを制御することにより(ステップS4)、入力映像24が修正されて表示部22で出力映像25となる。この出力映像25は投射面70に投射されると入力映像24と相似の映像となる。この方法は投射面70が均一な明るさで照射されていることが望ましいが、実際には中心部ほど明るく照射される傾向にあるので、その分の補正も含めてステップS3では演算による角度算出よりもテーブルによる角度算出が望ましい。

#### [0024]

これまでの説明では、水平方向の傾斜角度を測定することで説明してきたが、ピンホール51ならびに一次元配列CCD撮像素子52の位置を投射光軸27を中心に $90^\circ$ 回転させることにより垂直方向の傾斜角度を測定することが可能である。

#### [0025]

また、ここでは導光部をピンホールとして説明したが、光学レンズであっても同様の測定を行うことができる。図6は導光部として凸レンズ56を使用した場合の投射面70か

らの反射光 3 2 の一次元配列 CCD 撮像素子 5 2 への入光状態を示す模式図である。凸レンズ 5 6 を使用した場合においても、投射面 7 0 からの反射光 3 2 はピンホール 5 1 を使用した場合の投射面 7 0 からの反射光 3 2 と同じに一次元配列 CCD 撮像素子 5 2 に入力する。

【0026】

次に本発明の第 2 の実施例について説明する。図 7 は本発明の第 2 の実施例の傾斜角度測定装置を有するプロジェクタの模式的ブロック構成図である。第 2 の実施例では傾斜角度測定装置 3 0 に、機械の据付の心出しなどにも利用されている加速度検出素子を用いた傾斜センサ（G センサ）であって、重力の方向に対する傾斜角度を精密に測定し数値データとして出力する垂直方向傾斜センサ 5 4 が設けられている以外は第 1 の実施例と構成も動作も同じなので、同じ構成要素には同じ符号を付し同一の部分についての説明を省略する。

【0027】

垂直方向傾斜センサ 5 4 が検出した垂直方向の傾斜角度は受光強度解析傾斜角度算定部 5 3 に入力され、受光強度解析傾斜角度算定部 5 3 では一次元配列 CCD 撮像素子 5 2 で測定された光強度により水平方向の傾斜角度を算出するとともに、垂直方向傾斜センサ 5 4 が検出した垂直方向の傾斜角度と合わせて画像制御部 2 3 に出力し、画像制御部 2 3 は水平方向と垂直方向の傾斜を加味して L S I 制御パラメータを生成する。この場合も受光部がピンホール 5 1 に代えて凸レンズ 5 6 であっても第 1 の実施例で説明したように同様の処理が行われる。

【0028】

次に本発明の第 3 の実施例について説明する。図 8 は本発明の第 3 の実施例の傾斜角度測定装置を有するプロジェクタの模式的ブロック構成図であり、図 9 は本発明の第 3 の実施例の傾斜角度測定装置を有するプロジェクタの模式図であり（a）は正面図、（b）は側面図、（c）は上面図である。

【0029】

第 3 の実施例では、第 1 の実施例では水平方向の傾斜角度測定用のみであったピンホール 5 1、一次元配列 CCD 撮像素子 5 2 に加えて、垂直方向の傾斜角度測定用のピンホール 5 1'、一次元配列 CCD 撮像素子 5 2' を有しそれぞれが受光強度解析傾斜角度算定部 5 3 に接続されている以外は第 1 の実施例と構成も動作も同じなので、同じ構成要素には同じ符号を付し同一の部分についての説明を省略する。

【0030】

垂直方向の傾斜角度測定用の一次元配列 CCD 撮像素子 5 2' が測定した光強度も受光強度解析傾斜角度算定部 5 3 に入力され、受光強度解析傾斜角度算定部 5 3 では一次元配列 CCD 撮像素子 5 4 で測定された光強度より水平方向の傾斜角度を算出するとともに、一次元配列 CCD 撮像素子 5 4' で測定された光強度より垂直方向の傾斜角度を算出し、水平方向の傾斜角度と垂直方向の傾斜角度とを合わせて画像制御部 2 3 に出力し、画像制御部 2 3 は水平方向と垂直方向の傾斜を加味して L S I 制御パラメータを生成する。この場合も受光部がピンホール 5 1 に代えて凸レンズ 5 6 であっても第 1 の実施例で説明したように同様の処理が行われる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図 1】本発明の第 1 の実施例の傾斜角度測定装置を有するプロジェクタの模式的ブロック構成図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施例の傾斜角度測定装置を有するプロジェクタの模式図である。（a）は正面図である。（b）は側面図である。（c）は上面図である。

【図 3】投影装置から投射面に投射された均一な高輝度光の反射光の状態を示す模式図である。（a）は投射光軸と投射面との傾斜角度が 90° の状態である。（b）は第 1 の傾斜角の場合である。（c）は第 1 の傾斜角よりも小さい第 2 の傾斜角の場合である。（d）は投射面に対する光線の入射角度と反射光線の反射角度による光強度の分布である。



【図４】基準線上のＣＣＤ固体撮像素子の位置と、それぞれのＣＣＤ固体撮像素子の計測した光強度を示すグラフの模式図である。（ａ）は投射光軸と投射面との傾斜角度が $90^\circ$ の状態である。（ｂ）は第１の傾斜角の場合である。（ｃ）は第２の傾斜角の場合である。

【図５】一次元配列ＣＣＤ撮像素子の光強度から表示部の出力映像を修正する過程を示す模式的流れ図である。

【図６】導光部として凸レンズを使用した場合の投射面からの反射光の一次元配列ＣＣＤ撮像素子への入光状態を示す模式図である。

【図７】本発明の第２の実施例の傾斜角度測定装置を有するプロジェクタの模式的ブロック構成図である。

【図８】本発明の第３の実施例の傾斜角度測定装置を有するプロジェクタの模式的ブロック構成図である。

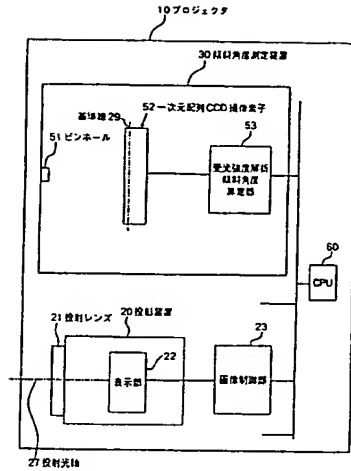
【図９】は本発明の第３の実施例の傾斜角度測定装置を有するプロジェクタの模式図である。（ａ）は正面図である。（ｂ）は側面図である。（ｃ）は上面図である。

【符号の説明】

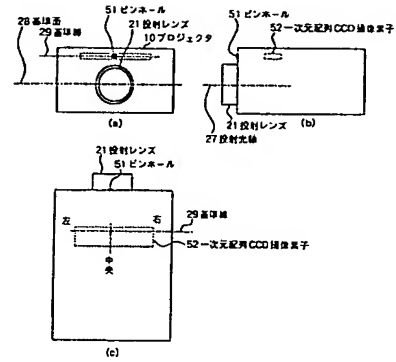
【００３２】

１０	プロジェクタ	
２０	投影装置	
２１	投射レンズ	
２２	表示部	20
２３	画像制御部	
２４	入力映像	
２５	出力映像	
２７	投射光軸	
２８	基準面	
２９	基準線	
３０	傾斜角度測定装置	
３１	投射光	
３２	反射光	
３３	主反射光	30
５１、５１'	ピンホール	
５２、５２'	一次元配列ＣＣＤ撮像素子	
５３	受光強度解析傾斜角度算定部	
５４	垂直方向傾斜センサ	
５６	凸レンズ	
６０	ＣＰＵ	
７０	投射面	
８１	光強度	
８２	最高値	
Ｓ１～Ｓ４	ステップ	40

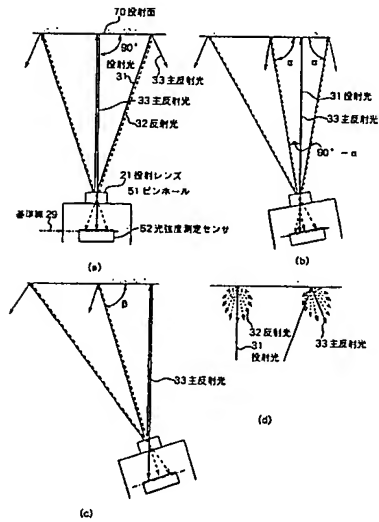
【図 1】



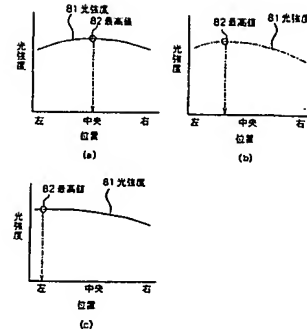
【図 2】



【図 3】



【図 4】





---

フロントページの続き

(72)発明者 片岡 亨

東京都港区芝五丁目3番8号 NECビューテクノロジー株式会社内

Fターム(参考) 2K103 AA16 AB08 CA34 CA38 CA47

5C058 BA27 BB25 EA02